



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワーク支持治具（Jw）に支持したワーク（W）の所定位置に所定角度の孔（h1, h2）をハンドドリル（D）で加工するためのハンドドリルの案内治具であって、

ワーク支持治具（Jw）のガイド面（28b）に形成したガイド溝（28c）に摺動自在に係合するガイド突起（31a）を有する治具本体（31）と、

作業者が握るように治具本体（31）に設けられたグリップ（32）と、

治具本体（31）に設けられた球面ベアリング（35）と、

球面ベアリング（35）により治具本体（31）に対して揺動自在に支持され、ワーク（W）の表面に当接可能な位置決め面（36c）を有するとともに、ハンドドリル（D）のドリル（37）を前記位置決め面（36c）へと案内するドリルガイド孔（36d）を有するガイドブッシュ（36）と、を備えたことを特徴とするハンドドリルの案内治具。

【請求項2】 ガイドブッシュ（36）が球面ベアリング（35）に対して着脱可能であることを特徴とする、請求項1に記載のハンドドリルの案内治具。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワーク支持治具に支持したワークの所定位置に所定角度の孔をハンドドリルで加工するためのハンドドリルの案内治具に関する。

【0002】

【従来の技術】ハンドドリルを用いて航空機用パネルに孔明け加工するための治具が、特開平8-71823号公報、特開平7-80712号公報により公知である。

【0003】上記特開平8-71823号公報に記載されたものは、航空機の外板にテンプレートを装着して孔明け位置を決定し、ハンドドリルのドリルの先端を前記孔明け位置に当接させた状態で、2個の非接触式センサで外板に対する距離を検出した結果に基づいて、可動式テールパッドの位置を上下させてドリルが外板に対して垂直になるように位置決めすることで、外板に正しい角度で孔明け加工が行えるようにしたものである。

【0004】また上記特開平7-80712号公報に記載されたものは、航空機用のFRP板に予め形成した下孔の位置にハンドドリルで孔明け加工すべく、前記下孔に位置決めピンを嵌合させて位置決めを行いながら上部アームおよび下部アーム間にFRP板を挟持し、上部アームのガイド孔および下部アームの逃げ孔にドリルを挿入して正しい位置に孔明け加工が行えるようにしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記特開平8-71823号公報に記載されたものは、外板に対し

て正しい角度で孔明け加工を行うことが可能であるが、孔明け位置をテンプレートにより決定しているので、その孔明け位置の精度には限界があった。また上記特開平7-80712号公報に記載されたものは、FRP板の正しい位置に孔明け加工を行うことが可能であるが、曲率を持ったワークに対して正しい角度で孔明け加工を行うことは困難であった。

【0006】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、曲率を持ったワークの所定位置に所定角度の孔を簡単かつ精密に加工できるハンドドリルの案内治具を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、ワーク支持治具に支持したワークの所定位置に所定角度の孔をハンドドリルで加工するためのハンドドリルの案内治具であって、ワーク支持治具のガイド面に形成したガイド溝に摺動自在に係合するガイド突起を有する治具本体と、作業者が握るように治具本体に設けられたグリップと、治具本体に設けられた球面ベアリングと、球面ベアリングにより治具本体に対して揺動自在に支持され、ワークの表面に当接可能な位置決め面を有するとともに、ハンドドリルのドリルを前記位置決め面へと案内するドリルガイド孔を有するガイドブッシュとを備えたことを特徴とするハンドドリルの案内治具が提案される。

【0008】上記構成によれば、ハンドドリルにより孔明け加工を施すべきワークを所定の位置に支持するワーク支持治具のガイド面にガイド溝を形成し、ハンドドリルの案内治具の治具本体に形成したガイド突起を前記ガイド溝に係合させてワークに向けて摺動させると、治具本体に球面ベアリングを介して支持したガイドブッシュの位置決め面がワークの表面に当接し、球面ベアリングの作用でガイドブッシュがワークの表面に垂直に位置決めされる。この状態でハンドドリルのドリルをガイドブッシュのドリルガイド孔に案内させながら挿入すると、ワークの所定位置に所定角度の孔を容易かつ精密に加工することができる。

【0009】また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、ガイドブッシュが球面ベアリングに対して着脱可能であることを特徴とするハンドドリルの案内治具が提案される。

【0010】上記構成によれば、ガイドブッシュが球面ベアリングに対して着脱可能であるため、ドリルガイド孔の直径が異なる複数のガイドブッシュを交換して使用することで、同じハンドドリルの案内治具を用いてワークに直径の異なる孔を加工することができる。

【0011】尚、実施例のリベット孔h1…、h2…は本発明の孔に対応する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添

付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0013】図1～図6は本発明の一実施例を示すもので、図1はワーク支持治具とそれに支持されたワークの斜視図、図2は図1の2部拡大図、図3は図2に対応する分解図、図4はハンドドリルの案内治具およびハンドドリルの分解斜視図、図5は案内治具の使用時の作用説明図、図6は図5の6-6線断面図である。

【0014】図1～図3に示すように、ワーク支持治具Jwにより支持されるワークWは、飛行機の主翼の前縁スキン11と、その内部に所定間隔で配置される複数個（実施例では6個）の前縁リブ12…とから構成される。前縁スキン11は板材を翼型に合わせて断面U字状に湾曲させた長尺の部材であり、各々の前縁リブ12は前縁スキン11の横断面と同じ外形を有する板状のリブ本体12aと、リブ本体12aの周縁を折り曲げた3個のフランジ12b～12dとを備える。

【0015】ワーク支持治具Jwは、水平方向に延びる一対のベース部材21、21と、両ベース部材21、21の中央部に立設した一対の支柱22、22と、両支柱22、22の中間部間を連結する主連結部材23と、両ベース部材21、21の一端部間を連結する補助連結部材24と、両支柱22、22の上端間を連結する断面ボックス状のワーク支持台25とを備える。ワーク支持治具Jwは、一対のベース部材21、21の下面に設けた4個のキャスター26…によって移動可能であり、一対のベース部材21、21の下面に設けた伸縮自在な4個の支持脚27…を伸ばすことで、キャスター26…を床面から浮き上がらせて移動不能に固定される。ワーク支持台25の上面には、6個のワーク支持板28…が各々断面L字状の取付ブラケット29…を介して鉛直姿勢かつ相互に平行に固定される。

【0016】ワーク支持板28…にはU字状のワーク支持溝28a…が形成されており、下向きにした断面U字状の前縁スキン11が6個のワーク支持溝28a…に上方から嵌合し、さらにその上方から6個の前縁リブ12…が嵌合する。このとき、6個のワーク支持板28…のワーク支持溝28a…に対する前縁スキン11の仮固定と、前縁スキン11の内面に対する6個の前縁リブ12…の仮固定とは、図示せぬ固定用治具を介して行われる。それぞれのワーク支持板28の一方の側面は平坦なガイド面28bとされ、そのガイド面28bに前縁スキン11の表面に垂直な方向に延びる複数本（実施例では10本）のガイド溝28c…が形成される。

【0017】尚、前縁スキン11が矩形翼のものでコード方向の断面形状がスパン方向に一定であれば6個のワーク支持板28…の形状は同一になるが、前縁スキン11がテーパー翼のものでコード方向の断面形状がスパン方向に変化していれば6個のワーク支持板28…の形状は異なったものになる。

【0018】図4に示すように、作業者が手に持って操

作するハンドドリルDによるワークWの孔明け作業を補助する案内治具Jdは直方体状の治具本体31を備えており、治具本体31の一端面にはリブ状のガイド突起31aが形成されるとともに、他端面には作業者が握るグリップ32が設けられ、更に治具本体31の中央部を貫通するように円形の開口31bが形成される。球面を介して相互に摺動するアウター部材33とインナー部材34とを備えた球面ベアリング35が、そのアウター部材33を治具本体31の開口31bに圧入により固定される。ガイドブッシュ36は雄ねじ部36aと頭部36bとを備えており、その雄ねじ部36aが球面ベアリング35のインナー部材34の内周に形成した雌ねじ部34aに螺合して固定される。ガイドブッシュ36は、雄ねじ部36aの先端に平坦な位置決め面36cが形成され、かつハンドドリルDに装着されたドリル37を隙間なく挿入可能なドリルガイド孔36d雄ねじ部36aの中心線上に形成される。

【0019】次に、上記構成を備えた本発明の実施例の作用を説明する。

【0020】ワーク支持治具Jwの6個のワーク支持板28…に形成したU字状のワーク支持溝28a…にワークWの前縁スキン11を下向きに支持し、更にワークWの前縁スキン11の内部に6個の前縁リブ12…を支持した後に、それら前縁スキン11および前縁リブ12…を図示せぬ固定用治具を介して固定する。このとき、ワーク支持治具JwはワークWの形状に合わせて精密に加工されているため、ワーク支持治具Jwに対するワークWの位置関係は常に一定に保たれる。

【0021】続いて、図2に示すように、何れかのワーク支持板28の1個のガイド溝28cに案内治具Jdの治具本体31に突設したガイド突起31aに係合させ、グリップ32を握ってガイド突起31aをガイド溝28cに沿って摺動させながら案内治具JdをワークWに接近する方向に移動させる。すると、図5および図6に示すように、治具本体31に球面ベアリング35を介して摺動自在に支持されたガイドブッシュ36の先端の位置決め面36cが前縁スキン11の表面に当接し、球面ベアリング35の作用でガイドブッシュ36が摺動してドリルガイド孔36dの軸線が前縁スキン11の表面に対して垂直に位置決めされる。

【0022】この状態から、ハンドドリルDのドリル37をガイドブッシュ36のドリルガイド孔36dに挿入して押し進めると、そのドリル37によりワークWの前縁スキン11および前縁リブ12のフランジ12b（あるいは12c）にリベット孔h1、h2が同時に加工される。前縁スキン11の形状によっては、そのリベット孔h1が形成される部分がワーク支持板28のガイド溝28cの方向に対して垂直であるとは限らないが、そのような場合でも球面ベアリング35の作用でガイドブッシュ36の位置決め面36cが前縁スキン11の表面に

当接することで、ドリルガイド孔36dの軸線が前縁スキン11の表面に対して垂直になり、前縁リブ12のフランジ12b（あるいは12c）に対してリベット孔h1、h2を垂直に加工することができる。

【0023】尚、リベット孔h1、h2は1回の加工で完成するものではなく、直径の異なる複数のドリル37を小径のものから大径のものへと交換しながら複数段階に別けて加工される。この場合、使用するドリル37の直径に応じてドリルガイド孔36dの直径が異なるガイドブッシュ36を装着することで、案内治具Jdの汎用性を高めることができる。

【0024】以上のようにして、1個の案内治具Jdを6個のワーク支持板28の各10本のガイド溝28c…に順次装着しながらハンドドリルDによる加工を繰り返すことで、ワークWの全てのリベット孔h1…、h2…を加工することができる。そして、ワーク支持板28のガイド溝28c…の方向をワークWの形状に基づいて正しく加工しておけば、リベット孔h1…、h2…はワークWの正しい位置に正しい角度で加工されることが補償される。特に、ガイドブッシュ36を球面ベアリング35で揺動自在に支持したことにより、ワークWの表面に微妙な傾斜が存在する場合でも、ワークWの表面に対して垂直にリベット孔h1…、h2…を加工することができ、リベットによる前縁スキン11および前縁リブ12…の結合強度が高められ、かつリベットによる締結部の仕上げが良好なものとなる。

【0025】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0026】たとえば、実施例ではワークWとして飛行機の前縁スキン11および前縁リブ12…を例示したが、本発明の案内治具Jdは他の任意のワークに対して適用することができる。

【0027】またハンドドリルDで加工する孔は実施例のリベット孔h1…、h2…に限定されず、ボルト孔等の他の任意の孔であっても良い。勿論、重ね合わされた2つの部材に同時に孔を明ける場合以外に、単一の部材に孔を明ける場合にも適用することができる。

【0028】また実施例では球面ベアリング35にガイドブッシュ36をねじで固定しているが、クリップやピンのような着脱可能な任意の固定手段を採用することができる。

【0029】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された発明によれば、ハンドドリルにより孔明け加工を施すべきワークを所定の位置に支持するワーク支持治具のガイド面にガイド溝を形成し、ハンドドリルの案内治具の治具本体に形成したガイド突起を前記ガイド溝に係合させてワークに向けて摺動させると、治具本体に球面ベアリングを介して支持したガイドブッシュの位置決め面がワークの表面に当接し、球面ベアリングの作用でガイドブッシュがワークの表面に垂直に位置決めされる。この状態でハンドドリルのドリルをガイドブッシュのドリルガイド孔に案内させながら挿入すると、ワークの所定位置に所定角度の孔を容易かつ精密に加工することができる。

【0030】また請求項2に記載された発明によれば、ガイドブッシュが球面ベアリングに対して着脱可能であるため、ドリルガイド孔の直径が異なる複数のガイドブッシュを交換して使用することで、同じハンドドリルの案内治具を用いてワークに直径の異なる孔を加工することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ワーク支持治具とそれに支持されたワークの斜視図

【図2】図1の2部拡大図

【図3】図2に対応する分解図

【図4】ハンドドリルの案内治具およびハンドドリルの分解斜視図

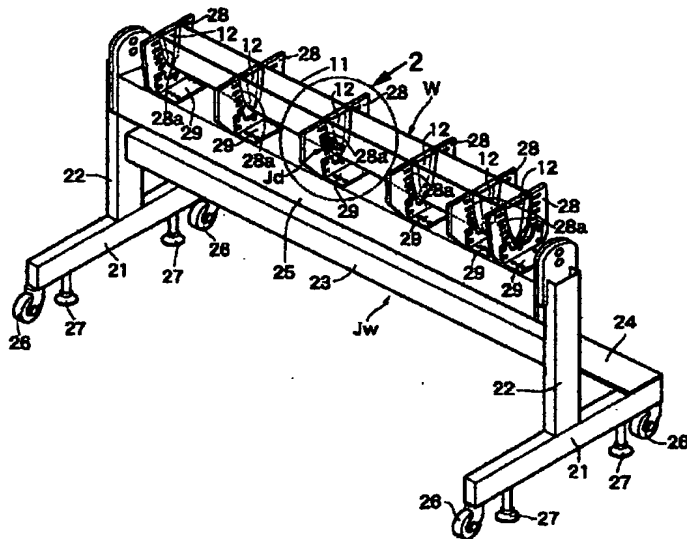
【図5】案内治具の使用時の作用説明図

【図6】図5の6-6線断面図

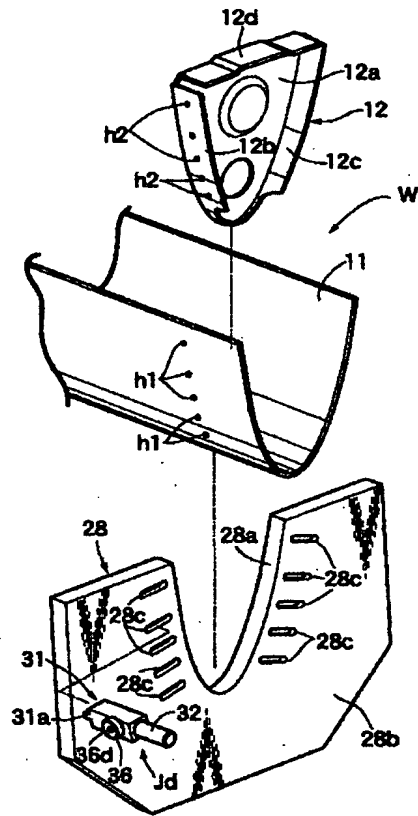
【符号の説明】

28b	ガイド面
28c	ガイド溝
31	治具本体
31a	ガイド突起
32	グリップ
35	球面ベアリング
36	ガイドブッシュ
36c	位置決め面
36d	ドリルガイド孔
37	ドリル
D	ハンドドリル
h1	リベット孔（孔）
h2	リベット孔（孔）
Jw	ワーク支持治具
W	ワーク

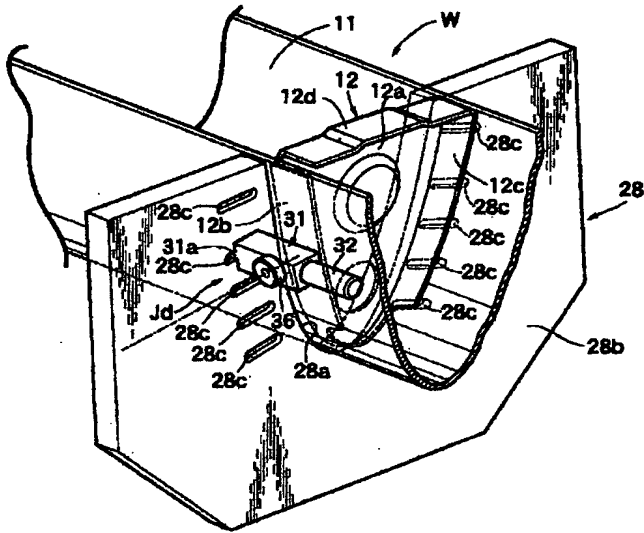
【図1】



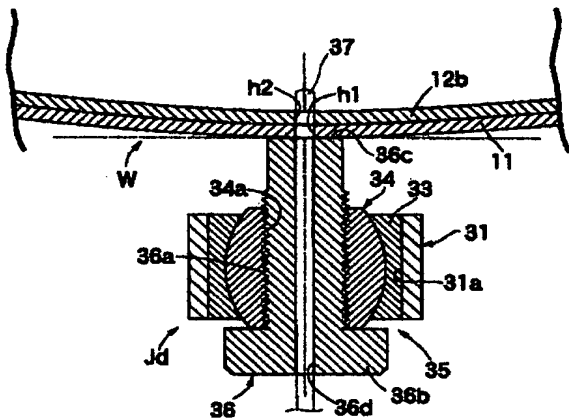
【図3】



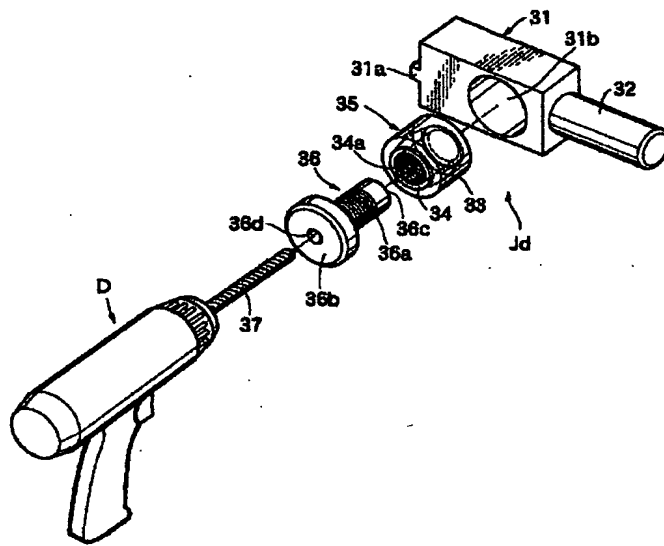
【図2】



【図6】



【図4】



【図5】

